

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JPG3/06962

02.06.03
#2

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 6月 6日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-165934

[ST.10/C]:

[JP2002-165934]

REC'D 18 JUL 2003

WIPO

PCT

出 願 人

Applicant(s):

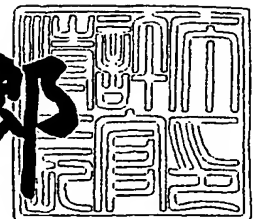
東洋紡績株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 7月 4日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3053000

【書類名】 特許願

【整理番号】 CN02-0433

【提出日】 平成14年 6月 6日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01G 7/02

【発明者】

 【住所又は居所】 滋賀県大津市堅田二丁目 1 番 1 号 東洋紡績株式会社
 総合研究所内

 【氏名】 北川 義幸

【特許出願人】

 【識別番号】 000003160

 【氏名又は名称】 東洋紡績株式会社

 【代表者】 津村 準二

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 000619

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エレクトレット体、およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ポリ乳酸樹脂からなり、（１）第一の樹脂成分として、ポリ-L-乳酸もしくは、L-乳酸を 80 モル％以上含むポリ-DL-乳酸を用い（２）第二の樹脂成分として、ポリ-D-乳酸もしくは、D-乳酸を 80 モル％以上含むポリ-DL-乳酸を用い（３）第一の成分と、第二の成分を 10 : 90 ~ 90 : 10 の混合比率にて溶融混合してなることを特徴とするエレクトレット体。

【請求項 2】 結晶融解に伴う吸熱量が 0.5 J/g 以上であることを特徴とする請求項 1 に記載のエレクトレット体。

【請求項 3】 ステレオコンプレックスの結晶融解に伴う吸熱量が結晶融解熱全体の 5 % 以上であることを特徴とする請求項 1 ~ 2 に記載のエレクトレット体。

【請求項 4】 エレクトレット化工程前もしくはエレクトレット化工程中に加熱処理を実施されてなることを特徴とする請求項 1 ~ 3 に記載のエレクトレット体。

【請求項 5】 ラクチド含有率が 15 % 以下であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 に記載のエレクトレット体。

【請求項 6】 射出成型品、押し出し成型品、フィルム、シート、繊維、不織布、織物、編物ならびにその他材料との複合体であることを特徴とする請求項 1 ~ 5 に記載のエレクトレット体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はポリ乳酸樹脂からなる自然分解性を有するエレクトレット体に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、比較的長寿命の静電電荷が付与された誘電材料をエレクトレットと称し、エアフィルター、マスク、等の衛生材料、マイクロホン等の用途に利用されている。

【0003】

エレクトレットを構成する誘電材料としては、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリブチレンテレフタレート、ポリテトラフルオロエチレン等のオレフィン系樹脂、ポリエチレンテレフタレート等の芳香族ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂などの合成高分子材料が用いられてきた。

【0004】

ところが、前記エレクトレット素材は、自然環境下においてほとんど分解が生じないか、分解速度が極めて遅いという特性を有している。したがって、これらの素材にて製造された製品は、埋設廃棄を実施した場合には長期間にわたり形状を保持することとなる。エレクトレット材料は再利用、再生が困難な用途、製品に用いられる事が多く、エレクトレット技術を利用した製品廃棄時における環境負荷を低減させる要望が高まっている。

【0005】

前記の問題点を解決するため、酵素、微生物による代謝分解性や加水分解性を有する素材を用いたエレクトレットの検討がなされている。

たとえば、特開平09-110968号公報にはポリ乳酸樹脂からなる高分子エレクトレット材料が開示されているが、経時的な電荷安定性については考慮がなされていない。

【0006】

特開平10-202025号公報、特開平11-104416号公報には乳酸系樹脂を荷電することにより得られるコルゲートハニカム状フィルターについての検討がなされているが、エレクトレットとして好ましいポリ乳酸樹脂の検討がなされておらず、エレクトレットの電荷安定性に乏しいという問題を有していた。加工性、分解性に劣る無機材料、難分解性の合成樹脂素材を混合する必要があった。

【0007】

特開2001-146672号公報には静電性を付与してなる耐熱安定性に優れた脂肪族ポリエステル不織布が開示されているが、電荷保持性に優れた脂肪族ポリエステル樹脂の構造、組成ならびに製法については十分な検討がなされてい

ない。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は従来公知のエレクトレット体の問題を解決し、使用時においては長期にわたり安定なエレクトレット性を有し、埋設廃棄時には分解減容性を両立するエレクトレット体ならびにその製造法を提供することにある。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明のエレクトレット体は以下の構成を有する。

【 0 0 1 0 】

すなわち、本発明のエレクトレット体は以下の構成を有する。

(1) 第一の樹脂成分として、ポリーL-乳酸もしくは、L-乳酸を80モル%以上含むポリーDL-乳酸を用い

(2) 第二の樹脂成分として、ポリーD-乳酸もしくは、D-乳酸を80モル%以上含むポリーDL-乳酸を用い

(3) 第一の成分と、第二の成分を10:90~90:10の混合比率にて溶融混合し

(4) 溶融樹脂から樹脂成形体を成形し

(5) 必要に応じてガラス転移温度以上、融点以下の温度で加熱結晶化処理を実施し、

(6) 電荷付与を実施することにより得られる、ステレオコンプレックス構造を含んでなることを特徴とするエレクトレット体である

【 0 0 1 1 】

電荷安定性を得るため、本発明のエレクトレット体はステレオコンプレックスならびに、第一、第二の樹脂成分の単独結晶に帰属される結晶融解熱を合計して0.5 J/g以上であることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

本発明のエレクトレット体は、ステレオコンプレックスの融解熱が、全融解熱

の 5 % 以上であることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

本発明のエレクトレット体に用いられるポリ乳酸樹脂は、分子量が 5 0 0 0 以上であることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

本発明のエレクトレット体に用いられるポリ乳酸樹脂は、含有される乳酸、ラクチド等の低分子成分が 1 5 % 以下であることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

本発明のエレクトレット体は、必要に応じてエレクトレット化工程を実施するより前、もしくはエレクトレット化行程中に、常温での冷延伸配向処理、ガラス転移温度以上～融点以下の温度にて加熱結晶化処理もしくは加熱延伸処理を実施することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

本発明のエレクトレット体は従来公知の電荷付与方法によりエレクトレット化が実施されてなるものである。すなわち、固体もしくは液体との摩擦、接触により電荷を付与方法、電子線などの荷電粒子を衝突させ電荷を付与方法、紫外線、X線等の高エネルギー電磁波を照射することによる光電効果を利用する方法、コロナ放電、プラズマなどにより発生する電離性イオン、電荷を注入、付着させる方法、常温もしくは昇温時に高電界を印加する方法のうち少なくとも 1 種を用いてエレクトレット化されてなることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

本発明のエレクトレット体は射出成型品、押し出し成型品、フィルム、シート、繊維、不織布、織物、編物ならびにその他材料との複合体として用いることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

本発明のエレクトレット体に用いられるポリ乳酸樹脂は、第一の樹脂成分としてポリ-L-乳酸もしくはポリ-DL-乳酸であり、L-乳酸単位 8 0 ～ 1 0 0 モル%とD-乳酸単位及び／又は乳酸以外のヒドロキシカルボン酸から構成され

る。

【 0 0 1 9 】

第一の樹脂成分として用いるポリ-DL-乳酸は、L-乳酸単位を少なくとも80モル%以上含有することが好ましく、より好ましくは90モル%以上含有することであり、最も好ましくは95モル%以上含有することである。

【 0 0 2 0 】

第二の樹脂成分はポリ-D-乳酸もしくはポリ-DL-乳酸であり、D-乳酸単位80～100モル%とL-乳酸単位及び／又は乳酸以外のヒドロキシカルボン酸から構成される。

【 0 0 2 1 】

第二の樹脂成分として用いるポリ-DL-乳酸は、D-乳酸単位を少なくとも80モル%以上含有することが好ましく、より好ましくは90モル%以上含有することであり、最も好ましくは95モル%以上含有することである。

【 0 0 2 2 】

共重合に用いられるヒドロキシカルボン酸はグリコール酸、ヒドロキシ酪酸、ヒドロキシ吉草酸、ヒドロキシペンタン酸、ヒドロキシカプロン酸、ヒドロキシペンタン酸などを一例として、本発明の効果を損なわない範囲で必要に応じて用いることができる。

【 0 0 2 3 】

第一の樹脂成分と第二の樹脂成分の混合率は重量比にて30：70～70：30が好ましく、より好ましくは40：60～60：40であり、最も好ましくは50：50である。すなわち、D乳酸とL乳酸の存在比が等量に近づくことによりステレオコンプレックスの構成比率が大きくなり電荷安定性を高めることができる。

【 0 0 2 4 】

昇温時における電荷安定性を高めるため、本発明のエレクトレット体は、ステレオコンプレックスならびに第一、第二の樹脂成分の単独結晶に帰属される結晶融解熱の合計がDSC法（10℃/minの）にて0.5J/g以上であることが好ましく、より好ましくは1J/g以上であり、最も好ましくは5J/gであ

る。

【 0 0 2 5 】

このうち、ステレオコンプレックスに帰属される結晶融解熱が、樹脂全体の結晶融解熱に対し 5 % 以上であることが好ましく、より好ましくは 1 0 % であり、最も好ましくは 2 5 % 以上である。ステレオコンプレックス構造からのみであることも好ましい。

【 0 0 2 6 】

本発明に用いられるポリ乳酸樹脂は、L-乳酸、D-乳酸、もしくはD-乳酸とL-乳酸の混合物を原料として直接脱水縮合させる方法もしくは、乳酸の環状 2 量体を合成した後に、続く工程により開環重合することにより製造される。開環重合法に用いる乳酸二量体としては、Lラクチド、D-ラクチド、DL-ラクチド、メソ-ラクチドいずれの組み合わせでもかまわない。

【 0 0 2 7 】

ポリ-DL-乳酸におけるD-乳酸とL-乳酸の構成比は、ポリ-DL-乳酸を重クロロホルム溶媒等に溶解させ¹Hもしくは¹³C核磁気共鳴スペクトルを測定することにより求めることができる。かかる方法と旋光度、DSC測定法を組み合わせる事により、D-乳酸とL-乳酸のランダム共重合化合物であるか、ブロック共重合化合物であるか、D、Lホモポリマーの混合物であるか判別することができる。

樹脂成分が実質的に均質な場合には、乳酸重合単位が光学活性であることを利用し、溶液状態での旋光度を測定することにより構成比率を求めることができる。

【 0 0 2 8 】

ステレオコンプレックスの生成についても、DSC法、X線による結晶構造解析法を用いて確認することができる。

【 0 0 2 9 】

本発明で用いられる乳酸系ポリマーの分子量は、電荷安定性ならびに、成形加工性、機械的強度の観点から 5 0 0 0 以上であることが好ましく、より好ましくは 1 万以上であり、最も好ましくは 5 万以上である。分子量が小さい場合には前記好ましい組成からなるポリ乳酸樹脂であっても融点並びにガラス転移温度が低

下するため、結果として電荷安定性が低下する要因となる。

【 0 0 3 0 】

分子量の上限値については特に制限されないが成形加工方法に応じて好ましい分子量が選択される。分子量の上昇に従って同一温度での溶融粘度が上昇するため、分子量が高すぎる場合には成形加工が困難となる。溶融粘度を低減するためには溶融温度を高める方法が用いられるが、熱分解による分子量低下ならび低分子成分の増加が生じるため電荷安定性が低下する原因となる。

【 0 0 3 1 】

本発明で用いられる乳酸系ポリマーの分子量はGPCカラム法を用いポリスチレン換算にて得られる数平均分子量である。

【 0 0 3 2 】

また、本発明で用いられる乳酸樹脂としては分子鎖のカルボキシル末端を変性させておくことも好ましい、かかる方法を用いることにより成形加工時、高温雰囲気下における樹脂分解挙動を抑制することができるため、結果として電荷安定性を高めることが可能となる。

【 0 0 3 3 】

また、温度上昇時における電荷減衰ならびに湿度上昇時における電荷減衰を抑制するために、樹脂中に含有される乳酸モノマー、ラクチド等の低分子成分を低減しておくことが好ましい。具体的に好ましい含有量としては15%以下であり、より好ましくは10%以下、最も好ましくは5%以下である。前記目的を実現するものであれば方法については特に制限されないが、具体的には再結晶法、加熱蒸留法、減圧蒸留法などを用い低分子量の残存成分を減少させることにより、加工時においては熱分解を抑制し、電荷安定性の観点からは温度上昇ならびに吸湿による電荷減衰を抑制することが可能となる。

【 0 0 3 4 】

乳酸モノマーならびにラクチドの定量方法としては、重クロロホルム溶媒に溶解させ、 ^1H 核磁気共鳴スペクトルを測定する方法が用いられる。定量方法としては、乳酸共重合ポリマーに帰属される既知構造の吸収強度と、ラクチド、乳酸に帰属される吸収強度を比較することにより混合比を求めることができる。

【 0 0 3 5 】

本発明のエレクトレット体は必要に応じ、好ましい形状にて用いることが可能である。すなわち、具体的には射出成型品、押し出し成型品フィルム、シート、繊維、不織布、織物、編物ならびにその他材料との複合体などを一例として挙げることができる。

【 0 0 3 6 】

フィルム状のものとしては、従来公知のフィルム作成法を好ましく用いることができる。すなわち、溶媒キャスト法、溶融押出法、ヒートプレス法などであり、該方法によりフィルムを成形後、必要に応じて一軸、もしくは2軸延伸ならびにヒートセット加工を実施する事も好ましい、延伸配向ならびに結晶化処理を行うことにより、同一組成であっても湿度や温度に対する電荷電荷安定性をより高めることが可能である

【 0 0 3 7 】

繊維状で用いる場合においては、公知の紡糸方法を好ましく用いることができる。すなわち、溶融押し出し法、乾式、湿式の溶媒紡糸法などであり、該方法により繊維成形後、必要に応じて延伸処理ならびにヒートセット加工を行うことが好ましい、延伸配向ならびに結晶化処理を行うことにより電荷安定性をより高めることができる。また、一軸延伸フィルムを分割し、従来知られているフィルム解繊糸を得ることも好ましい。

【 0 0 3 8 】

不織布状で用いる場合においては、前記方法により得られる繊維を適当な寸法に裁断し、カードマシンなどの乾式ウェーブ成形法、気流中に分散させ捕集する方法、液体に分散させ抄紙する方法などが用いられる。

また、直接成型法としてはメルトブローン法、スパンボンド法などの溶融押し出し法、フラッシュ紡糸法などの溶液押し出し法などを用いることができる。

【 0 0 3 9 】

不織布シートは必要に応じて、ニードルパンチ、水流等を用いた機械的な交絡、別途繊維を用いた縫合、もしくは、ヒートエンボス、エアスルーオープンなどによる構成繊維、もしくは別途添加するバインダー樹脂の熱融着が実施される。

接着剤を塗布、噴霧、浸漬することなども好ましい。かかる行程を実施することにより強度、形態保持性などを向上させることができる。

【0040】

本発明のエレクトレット体は従来公知の電荷付与方法を好ましく用いることができる。すなわち、固体もしくは液体との摩擦、接触により電荷を付与方法、電子線などの荷電粒子を衝突させ電荷を付与方法、紫外線、X線等の高エネルギー電磁波を照射することによる光電効果を利用する方法、コロナ放電、プラズマなどにより発生する電離性イオン、電荷を注入、付着させる方法、常温もしくは昇温時に高電界を印加する方法などが挙げられるが特にこれらに限定されるものではなく、効果的に電荷を付与可能なものであれば好ましく用いることができる。

【0041】

また、加工時ならびに使用時における樹脂劣化を抑制するために、必要に応じて酸化防止剤、紫外線吸収剤、熱安定剤などを添加することも好ましい。

【0042】

以上のようにして得られる本発明のエレクトレット体は従来公知の分解性エレクトレット体と比較して温度、湿度に対する影響を受け難く実用性に優れた特性が得られる。

【0043】

【実施例】

以下に本発明の実施例を示し説明するが、本発明は上記に示したとおり様々な形態で用いることが可能でありこれに限定されるものではない。

【0044】

(開環重合法によるポリ乳酸の重合)

(製造例1、製造例8)

重合原料として、L-ラクチド、重合触媒としてオクタン酸スズ、ラウリルアルコールを混合し、容器内を窒素置換した後、減圧状態にて130℃-4時間加熱することにより開環重合を実施した。反応生成物をクロロホルムに溶解させ、クロロホルム溶液をヘキサンにて希釈することにより再結晶法による精製を実施

した。物性値を表1に示す。なお、重合後の精製を省略したものを製造例8とした。

【0045】

(製造例2～6)

重合原料としてL-ラクチド、D-ラクチドを用い重合触媒としてオクタン酸スズとを用いそれぞれ別表2の条件にて重合を実施した。

その他の処理条件としては製造例1と同様にて行った。

【0046】

(製造例7、製造例9)

重合原料としてD-ラクチドを用い重合触媒としてオクタン酸スズを用いそれぞれ別表2の条件にて重合を実施した。

その他の処理条件としては製造例1と同様にて行った。なお、重合後の精製を省略したものを製造例9とした。

【0047】

[分子量]

得られたポリ乳酸の分子量分布はGPCカラム法により、ポリスチレン換算での数平均分子量を算出した。

【0048】

[結晶融点・ガラス転移温度・結晶融解熱]

結晶融点ならびにガラス転移温度はDSC法により、 $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ の昇温速度にて測定を実施した。なお、高温側の結晶融点を T_{mH} 、低温側を T_{mL} とし、結晶融解熱をそれぞれ ΔH_H 、 ΔH_L とする。なお、合計融解熱 ΔH_{ALL} とし $\Delta H_{ALL} = \Delta H_H + \Delta H_L$ と定義する。

【0049】

得られたポリマーの電荷安定性を比較するために、メルトブローン法により不織布を作成し、初期性能と環境試験後の濾過性能の保持率を測定した。

【0050】

[捕集効率]

各実施例及び比較例のフィルターについて、 5 cm/s の面風速で通風を行い

、フィルターの上流側ならびにフィルターの下流側の空気をサンプリングし、パーティクルカウンターを用い $0.3 - 0.5 \mu\text{m}$ の粒子数を計数した。なお、捕集効率 は次式を用いて算出した。

$$\text{捕集効率 (\%)} = (1 - \text{下流粒子数} / \text{上流粒子数}) \times 100$$

【0051】

〔通気抵抗〕

各実施例及び比較例のフィルターについて、 5 cm/s の面風速で通風を行いフィルター上流、下流に差圧計（マノメーター）を取り付けることにより圧力差を測定した。

【0052】

〔試験粒子〕

ラスキンノズル式粒子発生器により、塩化ナトリウム水溶液をバブリングー乾燥させることにより得られる塩化ナトリウム粒子を用いた。

【0053】

〔性能保持率〕

荷電直後および試験終了時の捕集効率を測定し、性能保持率を下記計算式により算出した。

$$\text{性能保持率 (\%)} = (1 - \ln(\text{環境試験後透過率}) \div 1 - \ln(\text{初期透過率})) \times 100$$

なお、透過率は前述の捕集効率時に計測された数字を用いて下記の計算式にて求められる。

$$\text{透過率} = \text{下流粒子数} \div \text{上流粒子数}$$

【0054】

実施例 1～4、比較例 1～3 にて常温環境試験における電荷安定性を比較した。

（実施例 1）

製造例 1 と製造例 7 のポリマーを重量比 50 : 50 で混合し、メルトブロー法にて目付 41 g/m^2 平均繊維径 $2.3 \mu\text{m}$ の繊維シートを得た。得られたシートに対し、針電極を用い $+20 \text{ KV/cm}$ - 10 秒間のコロナ放電によりエレ

クトレット化を実施した。エレクトレット化直後の捕集効率と $25^{\circ}\text{C}-50\% \text{RH}$ にて 1 ヶ月間の環境試験を実施した後の捕集効率を測定し、性能保持率を算出した。結果を表 2 に示す。

【 0 0 5 5 】

(実施例 2)

製造例 1 と製造例 7 のポリマーを重量比 1 0 : 9 0 で混合し、メルトブロー法にて、目付 39 g/m^2 平均繊維径 $2.3 \mu\text{m}$ の繊維シートを得た以外は実施例 1 と同様の処理を実施した。

【 0 0 5 6 】

(実施例 3)

製造例 2 と製造例 7 のポリマーを重量比 2 0 : 8 0 で混合し、メルトブロー法にて、目付 40 g/m^2 平均繊維径 $2.4 \mu\text{m}$ の繊維シートを得た以外は実施例 1 と同様の処理を実施した。

【 0 0 5 7 】

(実施例 4)

製造例 2 と製造例 6 のポリマーを重量比 5 0 : 5 0 で混合し、メルトブロー法にて、目付 40 g/m^2 平均繊維径 $2.5 \mu\text{m}$ の繊維シートを得た以外は実施例 1 と同様の処理を実施した。

【 0 0 5 8 】

(比較例 1)

製造例 3 と製造例 5 のポリマーを重量比 5 0 : 5 0 で混合し、メルトブロー法にて、目付 40 g/m^2 平均繊維径 $2.5 \mu\text{m}$ の繊維シートを得た以外は実施例 1 と同様の処理を実施した。

【 0 0 5 9 】

(比較例 2)

製造例 3 と製造例 4 のポリマーを重量比 4 0 : 6 0 で混合し、メルトブロー法にて、目付 40 g/m^2 平均繊維径 $2.4 \mu\text{m}$ の繊維シートを得た以外は実施例 1 と同様の処理を実施した。

【 0 0 6 0 】

(比較例 3)

製造例 8 と製造例 9 のポリマーを重量比 5 0 : 5 0 で混合し、メルトブロー法にて目付 40 g/m^2 平均繊維径 $2.4 \mu\text{m}$ の繊維シートを得た以外は実施例 1 と同様の処理を実施した。

【 0 0 6 1 】

実施例 1 ～ 4、比較例 1 ～ 2 の比較結果より、常温における経時的安定性は結晶性を有する実施例 1 ～ 4 が非結晶性である比較例 1 ～ 2 よりも優れることがわかる。実施例 1 と実施例 2 を比較すると、ステレオコンプレックス成分の大きなサンプルにて、電荷保持性に優れる。また実施例 1 と比較例 3 をより残存ラクチド成分の少ない方が電荷保持性に優れることがわかる。

【 0 0 6 2 】

実施例 5 ～ 8、比較例 4 ～ 6 にて高温環境試験における電荷安定性を比較した。

(実施例 5)

製造例 1 の製造例 7 ポリマーを重量比 5 0 : 5 0 で混合し、メルトブロー法にて目付 41 g/m^2 平均繊維径 $2.3 \mu\text{m}$ の繊維シートを得た。得られたシートを、針電極を用い $+20 \text{ KV/cm}$ にて 1 0 秒間のコロナ放電によりエレクトレット化を実施した。エレクトレット化直後の捕集効率と $60^\circ\text{C} - 24$ 時間の環境試験実施後の捕集効率を測定し、同様の方法を用いて性能保持率を算出した。結果を表 3 に示す。

【 0 0 6 3 】

(実施例 6)

製造例 1 の製造例 7 ポリマーを重量比 5 0 : 5 0 で混合し、メルトブロー法にて目付 41 g/m^2 平均繊維径 $2.3 \mu\text{m}$ の繊維シートを得た、得られたシートに対して $100^\circ\text{C} - 30$ 分間の熱処理を実施した以外は実施例 5 と同様の処理を実施した。

【 0 0 6 4 】

(実施例 7)

製造例 1 の製造例 7 ポリマーを重量比 9 0 : 1 0 で混合し、メルトブロー法にて目付 41 g/m^2 平均繊維径 $2.3 \mu\text{m}$ の繊維シートを得た以外は実施例 5 と

同様の処理を実施した。

【 0 0 6 5 】

(実施例 8)

製造例 1 の製造例 7 ポリマーを重量比 9 0 : 1 0 で混合し、メルトブロー法にて目付 4 1 g / m² 平均繊維径 2 . 3 μ m の繊維シートを得た、得られたシートに対して 1 0 0 ° C - 3 0 分間の熱処理を実施した以外は実施例 5 と同様の処理を実施した。

【 0 0 6 6 】

(比較例 4)

製造例 8 の製造例 9 ポリマーを重量比 5 0 : 5 0 で混合し、メルトブロー法にて目付 4 0 g / m² 平均繊維径 2 . 4 μ m の繊維シートを得た以外は実施例 5 と同様の処理を実施した。

【 0 0 6 7 】

(比較例 5)

製造例 3 の製造例 5 ポリマーを重量比 5 0 : 5 0 で混合し、メルトブロー法にて目付 4 0 g / m² 平均繊維径 2 . 4 μ m の繊維シートを得た以外は実施例 5 と同様の処理を実施した。

【 0 0 6 8 】

(比較例 6)

製造例 3 の製造例 5 ポリマーを重量比 5 0 : 5 0 で混合し、メルトブロー法にて目付 4 0 g / m² 平均繊維径 2 . 4 μ m の繊維シートを得た、得られたシートに対して 1 0 0 ° C - 3 0 分間の熱処理を実施した以外は実施例 6 と同様の処理を実施した。

【 0 0 6 9 】

表 3 に示される結果より下記知見が得られる。

すなわち、実施例 5 ~ 8 と比較例 4 ~ 6 では、結晶性を有するポリ乳酸樹脂組成では昇温時における電荷安定性がより優れることがわかる。

また、実施例 5 と比較例 4 より、ラクチド含有量が増加することにより電荷安定性が低下することがわかる。

実施例 5 と実施例 6、実施例 7 と実施例 8 を比較することにより、予め熱処理を施した場合に、電荷安定性が向上することがわかる。その一方で、結晶性を有さない比較例 6 では熱処理を実施しても電荷安定性に寄与しないことがわかる。

【 0 0 7 0 】

【表 1】

	製造例 1	製造例 2	製造例 3	製造例 4	製造例 5	製造例 6	製造例 7	製造例 8	製造例 9
樹脂名	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9
レーラクチド 仕込率 (%)	100	90	75	50	25	10	0	0	100
D-ラクチド 仕込率 (%)	0	10	25	50	75	90	100	100	0
数平均分子量	58000	56000	50000	52000	55000	62000	60000	34000	32000
ガラス転移温 度 (°C)	58	57	54	53	55	56	58	36	34
融点 (°C)	175	123	—	—	—	122	170	155	152
ラクチド残存 率 (%)	>1	>1	>1	>1	>1	>1	>1	16	17

【0071】

【表2】

	通気抵抗 (mmAq)	初期捕集効率 (%)	環境試験後 捕集効率 (%)	性能保持率 (%)	ΔH_{all} (J/g)	$\Delta H_H / \Delta H_{all}$ (%)	混合比
実施例1	6.6	99.98	99.95	89.2	26	92	P1:P7 50:50
実施例2	6.5	99.98	99.93	85.3	22	8	P1:P7 90:10
実施例3	6.8	99.96	99.85	83.1	11	12	P2:P7 20:80
実施例4	6.6	99.95	99.75	78.8	6	58	P2:P6 50:50
比較例1	6.5	99.97	98.50	51.8	—	—	P3:P5 50:50
比較例2	6.7	99.98	98.41	48.6	—	—	P3:P4 40:60
比較例3	6.8	99.95	96.80	45.3	13	78	P8:P9 50:50

【0072】

【表 3】

	通気抵抗 (mmHg)	初期捕集効率 (%)	環境試験後 捕集効率 (%)	性能保持率 (%)	ΔH_{all} (J/g)	$\Delta H_H / \Delta H_{all}$ (%)	混合比
実施例 5	6.6	99.98	99.62	65.4	26	92	P1:P7 50:50
実施例 6	6.5	99.98	99.85	78.3	35	95	P1:P7 50:50 +熱処理
実施例 7	6.6	99.98	99.48	61.7	22	8	P1:P7 90:10
実施例 8	6.5	99.98	99.77	71.3	28	9	P1:P7 90:10 +熱処理
比較例 4	6.8	99.97	93.21	33.2	13	78	P8:P9 50:50
比較例 5	6.6	99.97	75.83	18.1	—	—	P3:P5 50:50
比較例 6	6.5	99.96	77.62	19.1	—	—	P3:P5 50:50 +熱処理

【0073】

【発明の効果】

本発明のポリ乳酸エレクトレット体を用いることにより、使用時においては、

13 温度上昇などによる経時劣化が生じにくいため、従来公知の難分解性樹脂からなるエレクトレットを用途代替することが可能であり。その一方で、廃棄時には自然分解性を発現し、環境負荷低減が可能となる有用なエレクトレット体が得られる。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 使用時においては長期にわたり安定なエレクトレット性を有し、埋設廃棄時には分解減容性を両立するエレクトレット体ならびにその製造法を提供する。

【解決手段】 (1) 第一の樹脂成分として、ポリ-L-乳酸もしくは、L-乳酸を80モル%以上含むポリ-DL-乳酸を用い、(2) 第二の樹脂成分として、ポリ-D-乳酸もしくは、D-乳酸を80モル%以上含むポリ-DL-乳酸を用い、(3) 第一の成分と、第二の成分を10:90~90:10の混合比率にて溶融混合し、(4) 溶融樹脂から樹脂成形体を成形し、(5) 必要に応じてガラス転移温度以上、融点以下の温度で加熱結晶化処理を実施し、(6) 電荷付与を実施することにより得られる、ステレオコンプレックス構造を含んでなることを特徴とするエレクトレット体である。

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003160]

1. 変更年月日 1990年 8月10日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府大阪市北区堂島浜2丁目2番8号
氏 名 東洋紡績株式会社
2. 変更年月日 2003年 4月 9日
[変更理由] 名称変更
住 所 大阪府大阪市北区堂島浜2丁目2番8号
氏 名 東洋紡績株式会社